

Fiche 1 :

Les lentilles minces convergentes

A : Deux catégories de lentilles

- Une lentille est un milieu transparent homogène limité par deux surfaces sphériques ou par une surface sphérique et un plan.

↳ Il existe 2 types de lentilles :

(1) des lentilles à bords minces et à centre bombé

→ Un texte regardé à travers ces lentilles apparaît plus gros

→ Un faisceau de rayons parallèles traversant ces lentilles converge

(2) des lentilles à bords épais et à centre creux

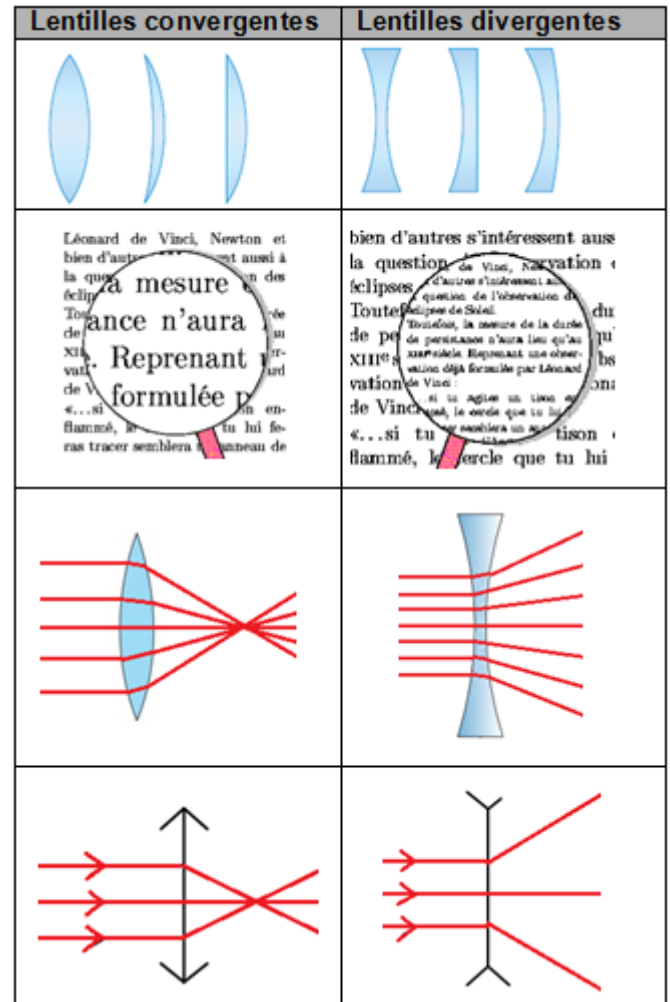
→ A travers ce type de lentille, le texte apparaît plus petit

→ Un texte regardé à travers ces lentilles apparaît plus petit

→ Un faisceau de rayons parallèles traversant ces lentilles diverge

▶ **Les lentilles à bords minces sont convergentes**
(plus la lentille est bombée, plus le point de convergence est proche de la lentille)

▶ **Les lentilles à bords épais sont divergentes**

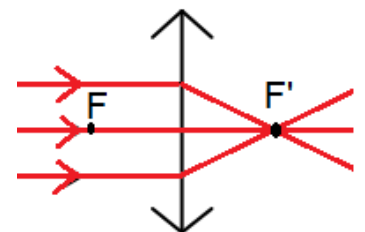


B : Caractéristiques de la lentille convergente

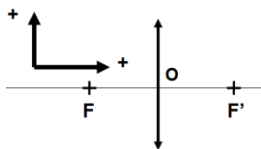
▶▶ Les foyers de la lentille

- Après la traversée de la lentille convergente, les rayons convergent en un point particulier, F' , appelé **foyer image de la lentille**

- Les lentilles possèdent la propriété de symétrie optique : il existe un point F symétrique de F' par rapport à la lentille appelé **foyer objet**



►► Distance focale et vergence

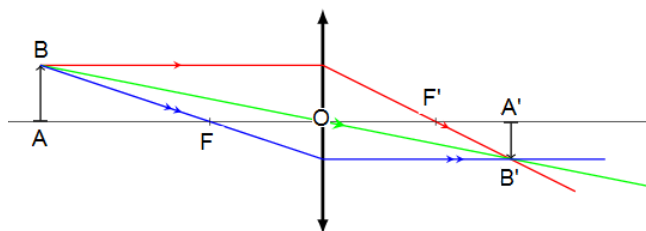


► La distance focale (= focale) d'une lentille est la distance entre le centre optique O de la lentille et son foyer image F': $f' = \overline{OF'}$ (attention à la mesure algébrique)

► On appelle, C, la vergence d'une lentille : $C = \frac{1}{f'}$ (f' s'exprime en m et C en dioptries δ)

↳ Une lentille est dite très convergente si sa distance focale est petite et sa vergence est grande

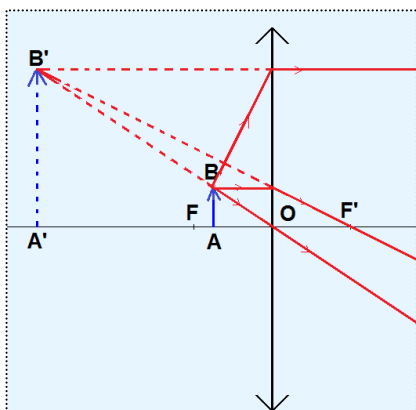
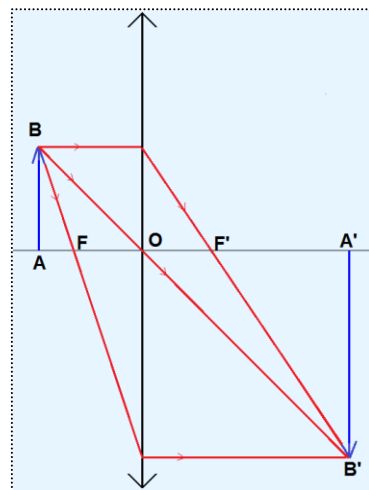
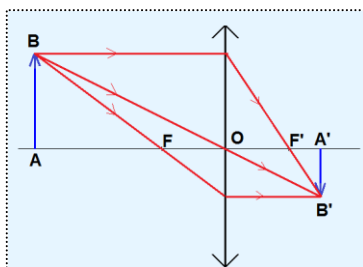
C : Marches des rayons lumineux à travers une lentille convergente



- Tout rayon qui frappe la lentille en son centre optique n'est pas dévié
- Tout rayon incident parallèle à l'axe principal émerge de la lentille en passant par le foyer image F'
- Tout rayon incident passant par le foyer objet F émerge de la lentille parallèlement à l'axe optique

Lorsque l'objet est éloigné de la lentille :

- L'image se projette sur un écran ; elle est inversée par rapport à l'objet : on parle d'**image réelle**
- Suivant la distance séparant la lentille de l'objet, l'image est soit plus grande que l'objet, soit de même taille que l'objet, soit plus petite que l'objet.
- Plus l'objet est proche de la lentille, plus l'image est grande et éloignée de la lentille



Lorsque l'objet est très proche de la lentille :

- L'image est dans le même sens que l'objet.
- L'image est très grande par rapport à l'objet.
- Cette image ne se projette pas sur un écran ; pour la voir il faut regarder à travers la lentille : on parle d'**image virtuelle**

Applications

EX1/

Que peut-on dire des deux lentilles utilisées ci-dessous ?



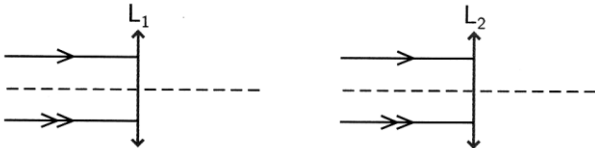
EX2/

Un élève utilise une lentille mince et désire savoir la nature convergente ou divergente de la lentille.

- Quelles sont les deux méthodes simples qu'il peut utiliser.

EX3/

1) Reproduire puis compléter les schémas suivants sachant que la lentille L_1 est plus convergente que la lentille L_2



2) Indiquer les positions des foyers pour les 2 lentilles

3) Comparer les distances focales f_1' et f_2' puis les vergences C_1 et C_2

EX4/

1) pour chacun des cas suivants :

cas 1/ objet AB de hauteur **15 cm** placé **30 cm** devant une lentille convergente de distance focale **10 cm**

cas2/ objet AB de hauteur **15 cm** placé **15 cm** devant une lentille convergente de distance focale **10 cm**

cas3/ objet AB de hauteur **15 cm** placé **10 cm** devant une lentille convergente de distance focale **10 cm**

cas4/ objet AB de hauteur **10 cm** placé **15 cm** devant une lentille convergente de distance focale **20 cm**

- construire l'image $A'B'$ de l'objet AB

faire les schémas à l'échelle 1/10

- noter la taille $\overline{A'B'}$ de l'image ainsi que sa position $\overline{OA'}$

2) Choisir les bonnes réponses dans les propositions suivantes :

Pour une distance objet-lentille supérieure à la distance focale,

- l'image est *réelle/virtuelle*

- l'image est à l'envers/à l'endroit

- lorsqu'on rapproche l'objet de la lentille, l'image *s'éloigne/se rapproche* de la lentille et les dimensions de l'image *augmentent/diminuent*

Pour une distance objet-lentille inférieure à la distance focale,

- l'image est *réelle/virtuelle*

- l'image est à l'envers/à l'endroit

- l'image est plus *petite/plus grande* que l'objet

EX5/

Un système optique comporte 2 lentilles minces convergentes (L_1 et L_2) de même axe principal non accolées.

La distance focale de L_1 est de **20 cm** et la distance focale de L_2 est de **30 cm**.

Un objet lumineux de hauteur **1,0 cm** est placé à **30 cm** en avant du centre optique O_1 de L_1 .

La lentille L_2 est placée à **70 cm** derrière O_1

- Construire l'image A_1B_1 de AB à travers L_1 et l'image A_2B_2 de A_1B_1 à travers L_2

(indiquer l'échelle utilisée pour faire le graphique)